

550369

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004)

PCT

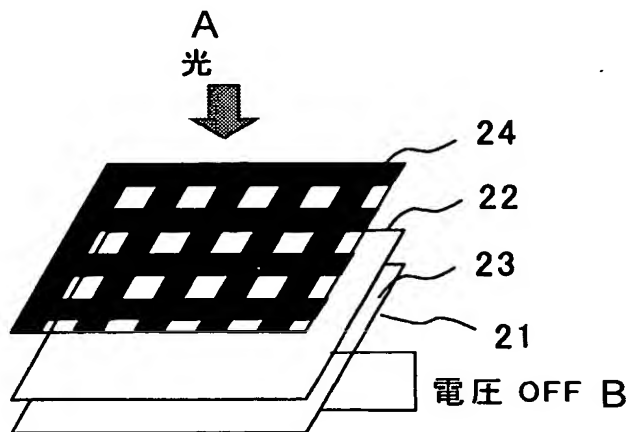
(10) 国際公開番号  
WO 2004/083947 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02F 1/1334, 1/1337 (74) 代理人: 土井 健二, 外(DOI, Kenji et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-9-5 第三東昇ビル 3 階 林・土井国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003819
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 22 日 (22.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2003-076704 2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社 (FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笹林 貴 (SASABAYASHI, Takashi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法



A...LIGHT BEAM  
B...VOLTAGE OFF

(57) Abstract: A liquid crystal device comprising a pair of substrates, a liquid crystal layer interposed between the substrates, and a pair of electrodes disposed on both sides of the liquid crystal layer and between the substrates so as to apply a voltage to the liquid crystal. An active energy beam is selectively applied to the surfaces of the substrates with no voltage applied to them, and thereafter applied to the whole surfaces of the substrates with a voltage applied to them. As a result, the liquid crystal layer has a portion where a compound polymerizable in the presence of the liquid crystal is polymerized by the selective application and a portion where the compound is polymerized by the overall application. Thus an excellent liquid crystal device having a high transmittance, a high-speed response, and a wide viewing angle is manufactured.

(57) 要約: 一対の基板間に、液晶層と、液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一対の電極とが挟持された液晶表示装置において、液晶層が、電圧無印加状態で活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させる部分と、活性エネルギー線の選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面に活性エネルギー

ギー線を照射して重合させる部分とを有するようにする。高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶表示装置が得られる。

WO 2004/083947 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法

## 5 技術分野

本発明は、高透過率、高速応答、広視野角を実現し得る液晶表示装置に関する。

## 背景技術

10 近年、液晶表示装置は薄型・軽量、低電圧駆動、低消費電力といった特徴をいかして、様々な用途に広く用いられるようになってきた。表示特性に関してもCRTに匹敵するほどの特性が実現され、従来CRTが主流であったモニターやテレビなどの用途にも用いられるようになった。

15 現在実用化されている液晶表示装置のうち、CRTに匹敵する高い表示特性を示す方式の一つにMVA (multi-domain vertical alignment) がある。MVA方式液晶表示装置は、電圧無印加時には、液晶分子が基板面に対して垂直方向に配向し、電圧印加時には、基板面に形成した突起や窪み、あるいは電極に設けたスリットなどにより、液晶分子が傾斜する方位を制御している。

20 MVA方式液晶表示装置におけるパターン化された画素電極構造の一例を図1に示す。この画素電極は、十字状の基幹部領域1と、 $45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$ 、 $315^\circ$  方位に直線状に延在する4つの枝部領域2とからなる。枝部は、電極部とスリット部の幅がそれぞれ $3\mu\text{m}$ 程度である。対向する基板の電極(図示せず)は、全面一様な電極である。

25 図1に示されるような微細なスリットを設けた電極に電圧を印加した場合、液晶分子はスリットの方角に沿って傾斜する性質がある。図1の場合、電圧を印加すると、まず基幹部近傍領域3の液晶分子4が図示したようにスリット方向に沿って傾斜し始め、その液晶分子の挙動が枝部の液晶分子に伝播し、順次スリット方向に沿って傾斜してゆく。その結果、液晶層が、外部にある電極から与えられたパターンに従ってパターンを形成し、4つの枝部領域においてそれぞれ4方位に液晶分子が

傾斜する4ドメインの配向が実現する。

しかしながら、電圧印加時に基幹部近傍の液晶分子の挙動が周辺に伝播してゆくため、最終的に全ての液晶分子が傾斜するまでに時間がかかる。また、枝部領域が長い場合には、図1に示したように、基幹部近傍領域から離れた枝部において本来

5 Aの方位に傾斜すべきところを、逆のBの方位に傾斜する液晶分子が生じてしまうときがある。これは、基幹部近傍の液晶分子の挙動が周辺に伝播する前に、液晶分子が傾斜を起こしてしまうためと考えられる。この場合には、AとBとの間に境界領域が形成され、この境界領域は電圧印加時においても光を透過しないため、透過率低下の原因となる。

- 10 上記の問題点を解決する手段として、MVA方式液晶表示装置について、液晶と重合可能な化合物とを含む液晶組成物を封入して形成した液晶層に電圧を印加して配向を規制した状態で、基板面に対して活性エネルギー線を照射して化合物を重合するという方法が提案されている（特開平7-43689号公報（請求の範囲）、特開平9-146068号公報（請求の範囲）、特開平10-147783号公報（請求の範囲）参照。）
- 15

図1の電極パターンを有するMVA方式液晶表示装置に、液晶と重合可能な化合物とを含む液晶組成物を封入した場合を例にとり説明すると、前記したように電圧を印加し4ドメインの配向を実現する際に、時間をかけて印加電圧を徐々に上昇させるなどにより、図1中のBに示したように逆方位に傾斜する液晶分子が発生しないようにすることが可能となる。そこで、この状態でパネル面に対して活性エネルギー線を照射して化合物を重合する。このことにより、化合物が重合し、電圧を印加した状態での液晶分子の傾斜方位が固定される。

20

以上のようにして製造された液晶表示装置は、電圧無印加時においても垂直方向に対して液晶分子が傾斜すべき方位に若干の傾斜（チルト）を有している。したがって、電圧印加時の応答速度が改善され、均一で安定した配向状態が実現される。

25

また、この方式の液晶表示装置は、透過率低下の原因となる突起などを形成しなくてよいため、高透過率の液晶表示装置を実現することができる。すなわち、このようなMVA方式液晶表示装置は、従来のMVA方式液晶表示装置に比べて、高透過率、高速応答、均一で安定した配向状態を実現することができる。

しかしながら、本方式は、液晶分子の傾斜方位を規制するために電極をパターンニングすることが必要であり、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因となり得る。特に、図1に示したような微細なスリットを設ける場合には、わずかなパターンニングばらつきにより透過率が変動するため、非常に高

5 精度の製造プロセスが要求される。

#### 発明の開示

本発明は、高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法を提供することを目的としている。本発明のさらに他の目的

10 および利点は、以下の説明から明らかになるであろう。

本発明の一態様によれば、一对の基板間に、液晶層と、液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一对の電極とが挟持された液晶表示装置において、液晶層が、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する液晶表示装置が提供される。液晶層が、電圧無印

15 加状態で活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有することが好ましい。

本発明により、高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶表示装置を提供できる。

また、液晶層が、活性エネルギー線の選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面

20 に活性エネルギー線を照射して重合させてなる部分を有すること、二つの活性エネルギー線の照射のうちの少なくともいずれかが一つが、基板面の法線方向に対して傾いた方向からされたものであること、活性エネルギー線の照射後における電圧印加時に、液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すこと、所定の液晶の配向による遮光パターンが格子状パターン、十字状のパターン、ストライプ状のパターン

25 ーおよび屈曲部を有するストライプ状のパターンからなる群から選ばれた少なくとも一つのパターンを含むこと、液晶層が接する面（液晶層接触面）の片方または両方に、選択的活性エネルギー線照射によって生じる重合済み液晶組成物による配向方位制御効果を示す部位（配向方位制御部）を有すること、液晶層が接する面（液晶層接触面）上に突起、窪み及び電極に設けたスリットパターンの内の少なくとも

も一種類を含むこと、液晶が負の誘電率異方性を有し、活性エネルギー線の照射後における電圧無印加時には基板面に対して垂直方向に配向すること、一对の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子が配置され、基板の一方と第一の偏光素子との間に第一の $1/4$ 波長板が配置され、基板の他の一方と第二の偏光素子との間に第二の $1/4$ 波長板が配置され、第一の偏光素子の吸収軸と第一の $1/4$ 波長板の遅相軸とが $45^\circ$ をなし、第二の偏光素子の吸収軸と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが $45^\circ$ をなし、第一の $1/4$ 波長板と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが互いに直交していることが好ましい態様である。

本発明の他の一態様によれば、一对の基板間に、液晶層と、液晶層の両側にあつて液晶に電圧を印加するための一对の電極とを配置する液晶表示装置の製造方法において、液晶層を、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物から形成し、電圧無印加状態で、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、重合性化合物の一部を重合させ、ついで、電圧印加状態で基板の全面に活性エネルギー線を照射して重合性化合物を重合させる、液晶表示装置の製造方法が提供される。

活性エネルギー線を選択的照射にフォトマスクを使用すること、フォトマスクの遮光部幅と開口部幅とが、それぞれ $2 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲にあること、活性エネルギー線が紫外線であること、活性エネルギー線の照射を、活性エネルギー線の照射後の電圧印加時に、液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すように行うこと、二つの活性エネルギー線の照射のうちの少なくともいずれか一つを、基板面の法線方向に対して傾いた方向からすること、液晶層が接する面（液晶層接触面）の片方または両方に、選択的活性エネルギー線照射によって生じる重合済み液晶組成物による配向方位制御効果を示す部位（配向方位制御部）を生じるように、電圧無印加状態で活性エネルギー線照射を行うこと、液晶層が接する面（液晶層接触面）上に突起、窪み及び電極に設けたスリットパターンの内の少なくとも一種類を設けることを含むことが好ましい。

本発明により、製造プロセスの簡便化が実現でき、従来法における、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因を排除することができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、MVA 方式液晶表示装置におけるパターン化された画素電極構造の一例を示す模式的平面図である。

図 2 A は、活性エネルギー線照射処理を説明するための模式図である。

5 図 2 B は、活性エネルギー線照射処理を説明するための他の模式図である。

図 3 A はフォトマスクを示す模式的平面図である。

図 3 B は、フォトマスクの開口部に対応する、重合済み液晶組成物の領域を示す模式的平面図である。

10 図 3 C は、全面活性エネルギー線照射を行う時の液晶の配向状態を示す模式的平面図である。

図 4 A は、フォトマスクを示す模式的平面図である。

図 4 B は、製造した液晶表示装置の液晶に電圧を印加した場合の配向状態を示す模式的平面図である。

図 5 は、フォトマスクのパターンの模式的平面図である。

15 図 6 は、フォトマスクの他のパターンの模式的平面図である。

図 7 は、偏光素子と  $1/4$  波長板との設置の様子を示す模式図である。

図 8 A は、本発明の例に使用した液晶表示装置の画素構造を示す模式的平面図である。

図 8 B は、本発明の例に使用したフォトマスクの模式的平面図である。

20 図 8 C は、液晶表示装置とフォトマスクとを積層した様子を示す模式的平面図である。

図 9 A は、本発明の例に使用した液晶表示装置の画素構造を示す他の模式的平面図である。

図 9 B は、本発明の例に使用したフォトマスクの他の模式的平面図である。

25 図 9 C は、液晶表示装置とフォトマスクとを積層した様子を示す他の模式的平面図である。

図 10 A は、本発明の例に使用した液晶表示装置の画素構造を示す他の模式的平面図である。

図 10 B は、本発明の例に使用したフォトマスクの他の模式的平面図である。

図 1 0 C は、液晶表示装置とフォトマスクとを積層した様子を示す他の模式的平面図である。

図 1 1 A は、ストライプ状の開口部を有するスリットパターンを示す図である。

図 1 1 B は、屈曲部を有するストライプ状のスリットパターンを示す図である。

5 図 1 1 C は、ストライプ状の開口部を有するスリットパターンで、より微細なスリットパターンを含むものを示す図である。

図 1 1 D は、屈曲部を有するストライプ状のスリットパターンで、より微細なスリットパターンを含むものを示す図である。

図 1 2 A は、配向方位制御部を形成する方法を説明する図である。

10 図 1 2 B は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 3 は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 4 は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 5 は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 6 A は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

15 図 1 6 B は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 7 A は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

図 1 7 B は、配向方位制御部を形成する方法を説明する他の図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

20 以下に、本発明の実施の形態を図、実施例等を使用して説明する。なお、これらの図、実施例等および説明は本発明を例示するものであり、本発明の範囲を制限するものではない。本発明の趣旨に合致する限り他の実施の形態も本発明の範疇に属し得ることは言うまでもない。図中、同一の符号は同一の要素を示す。

本発明に係る液晶表示装置には、一対の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側  
25 に配された、液晶に電圧を印加するための一対の電極とが挟持されており、液晶層が、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する。以下、この選択的な活性エネルギー線の照射を選択的活性エネルギー線照射と呼称する。選択的活性エネルギー線照射には、いわゆるフォトマスクを使用するのが簡便であり、信頼性も高い。なお、使用する活性エネ



ルギー線の種類には特に制限はない。紫外線等の光線を好適に使用することができる。この際、本発明の趣旨に反しない限り、熱等の他のエネルギーを併用することもできる。

5 活性エネルギー線を基板面に照射する前の液晶層は、液晶と重合性化合物とを含む組成物（液晶組成物）から構成されており、液晶と重合性化合物とが共存状態にあるが、上記のようにして、液晶層中の重合性化合物を選択的に重合させると、基板面に対し垂直方向から液晶層を見た場合には、露光部分のパターンを反映した部分が重合済み液晶組成物となり、遮光部分のパターンを反映した部分が未重合液晶組成物として残る。

- 10 選択的活性エネルギー線照射は電圧無印加状態で行うことが好ましい。このことにより、選択的活性エネルギー線照射を受けた液晶組成物中の重合性化合物は、液晶が垂直方向に配向した状態で架橋（硬化）し、液晶層における最終的な配向、配位に寄与する。このような、重合済み液晶組成物によるパターンが液晶組成物中に存在すると、その後未重合液晶組成物を重合させた場合に、液晶分子がそのパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すことが判明した。

15 このことを利用すると、たとえば、公知の電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等がなくとも、重合済み液晶組成物によるパターン以外の領域にある液晶分子の傾斜方位を規制することが可能となる。ただし、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等と組み合わせてもよい。

- 20 未重合液晶組成物の重合は、選択的活性エネルギー線照射後、電圧印加状態で基板の全面に活性エネルギー線を照射（全面活性エネルギー線照射）して行うことができる。このとき、未重合液晶組成物は重合し、液晶分子が重合済み液晶組成物によるパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すようになる。

- 25 重合性化合物は、重合可能な化合物であれば特に制限はなく、いわゆるモノマーであってもオリゴマーであってもよい。この重合は架橋重合であることが多いが、その他のタイプの重合であってもよい。重合性化合物は複数種類の混合物であってもよく、触媒やその他の添加物を必要とする場合は、液晶組成物の構成要素として使用することも可能である。

液晶組成物が重合したかどうかや、必要とするパターンが得られたかどうかは、

後から未重合の液晶組成物を重合させた場合に、液晶分子が所定のパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すかどうかで判断できる。この「液晶分子が所定のパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すかどうか」は、活性エネルギー線の照射後における電圧印加時に、液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すかどうかで判断できるようにすることができる。

たとえば、本発明の好ましい態様の一つである、一対の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子を配置し、液晶層には、負の誘電率異方性を有する液晶を使用し、電圧無印加時には液晶が基板面に対して垂直方向に配向するような構成の液晶表示装置の場合、電圧が印加されていないときには、液晶が基板面に対し垂直方向に配向するため、最初の偏光子を透過した光は二番目の偏光子で遮られ液晶表示装置を透過しなくなるが、電圧が印加されているときには、液晶分子が基板面に対し適切な方位に傾斜して配向する部分については、複屈折を生じ、光を透過するようにすることができる。

この際、全面活性エネルギー線照射により重合した領域は、上記重合済み液晶組成物によるパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すため、上記重合済み液晶組成物によるパターンが適切であれば、適切な方位に傾斜して配向する部分については光を透過するが、選択的活性エネルギー線照射で重合した領域は、そのような沿うべきパターンが存在しない場合、液晶分子の傾き方向が異なる領域がランダムに存在することになり、光を透過しなくなる。このようにして、選択的活性エネルギー線照射に対応する領域と全面活性エネルギー線照射に対応する領域の一部に光を通過さないパターン（液晶の配向による液晶層の遮光パターン）が生じることになる。

このような液晶の配向による液晶層の遮光パターンを生じさせるための電圧印加の条件は、液晶が負の誘電率異方性を有するか正の誘電率異方性を有するか、配向制御膜が垂直方向配向制御膜か水平配向制御膜か等の要因により決まる。たとえば、液晶が負の誘電率異方性を有し、配向制御膜が垂直方向配向制御膜の場合には、上記のように電圧印加状態で液晶の配向による液晶層の遮光パターンが生じる。本明細書では、以下、簡略化のため、特に断らない限り、好ましい態様である、液晶が負の誘電率異方性を有し、垂直方向配向制御膜の設置等により、電圧無印加時には

基板面に対して垂直方向に配向する場合について説明する。

このような活性エネルギー線照射処理は、たとえば図 2 A に示すように、一对の基板 2 1, 2 2 間に、液晶層 2 3 と、当該液晶層の両側に一对の電極（図示されず）とを配置する液晶表示装置を製造する場合に、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物を基板間に封入して液晶層を形成し、電圧無印加状態で、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、当該重合性化合物の一部を重合させ、ついで、図 2 B に示すように、電圧印加状態で基板の全面に活性エネルギー線を照射して当該重合性化合物を重合させて行うことができる。

本発明によれば、このような簡便な製造プロセスにより、微細な幅の電極パターンの採用による、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因を排除することができる。

活性エネルギー線としては紫外線が簡便であり好ましい。選択的活性エネルギー線照射は、たとえばフォトマスク 2 4 を介して行うことが簡便かつ有効である。

たとえば、液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 3 A に示されるような遮光部 3 1 と開口部 3 2 とを有するフォトマスク 2 4 を介して、基板面に対して選択的に活性エネルギー線を照射する。このとき、図 3 B に示されるように、フォトマスクの開口部 3 2 に対応する領域で化合物が重合し、重合済み液晶組成物の領域 3 3 を形成する。

この後、電圧が印加されると、重合済み液晶組成物の領域 3 3 は、フォトマスクの遮光部に位置していた領域、すなわち未重合液晶組成物の領域 3 4 に比べて、液晶分子が傾斜しにくい状態にある。そして、図 3 C に示されるように、化合物が重合していない領域の液晶分子 4 が、遮光部の中心についてほぼ対称に傾斜するようになる。この状態で全面活性エネルギー線照射を行い、化合物を重合する。

実際に、図 4 A に示されるフォトマスクを用いて、本発明により製造した液晶表示装置の液晶に電圧を印加した場合の配向状態を図 4 B に示す。なお、液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子を配置した。図 4 B において、黒く見える領域 4 1 が、先に説明した、液晶分子の配向による液晶層の遮光パターンに該当する。

フォトマスクのパターンは、さまざまなバリエーションが可能であり、目的に応

じて適宜選択することができる。たとえば、図5に示されるように格子状パターンを有し、液晶分子の配向による液晶層の遮光パターンが同様の格子状パターンを含んでなるようにできるマスクを好ましい態様として挙げることができる。

また、図6に示すように、従来のMVA方式液晶表示装置では電極のパターンに  
5 用いていた、十字状の基幹部と周辺方向に直線状に延在する枝部とからなる微細なスリットパターンを持ち、液晶分子の配向による液晶層の遮光パターンが十字状のパターンを含んでなるようにできるマスクも好ましい態様の一つである。なお、図5, 6中、暗い部分が遮光部、明るい部分が開口部である。

微細スリットの方法は図5, 6に示されるパターンに限らず、さまざまな変形例  
10 が可能である。たとえば、図11Aに示されるように、ストライプ状の開口部を有するスリットパターンや、図11Bに示されるように、屈曲部を有するストライプ状のスリットパターンも適用可能である。また、図11C、11Dに示されるように、スリットパターンの一部または全てにより微細なスリットパターンを含むようなパターンも適用可能である。

15 パターンによる液晶分子の傾斜は、パターンの幅によって異なり、約 $10\mu\text{m}$ 以上の幅のパターンでは幅方向に沿った傾斜となるが、数 $\mu\text{m}$ 以下の幅のパターンでは長さ方向に沿った傾斜となる。従って、図11C、11Dの場合、太い方のスリットパターンの幅 $L_1$ をたとえば $10\mu\text{m}$ とした場合、たとえば $3\mu\text{m}$ 幅のより微細なスリットパターン $L_2$ を設けることにより、矢印方向に沿った液晶分子の傾斜をより容易にすることができる。これらのパターンとしては、通常のMVA方式液晶表示装置において、配向制御手段のパターンとしてよく用いられる電極のスリットパ  
20 ターンと同じものを使用することができる。

以上のように、本発明によれば、突起、窪み、電極に設けたスリットなどの配向制御手段を液晶表示装置内に形成することなしに液晶分子の傾斜方位を規制するこ  
25 とが可能である。ただし、突起、窪み、電極に設けたスリットなどの配向制御手段と本発明における技術とを併用することも可能である。

選択的活性エネルギー線照射によって生じる重合済み液晶組成物が、突起、窪み、電極に設けたスリットなどと同様の効果を示す部分を液晶層接触面に生じていることが判明した。本発明においては、突起、窪み、電極に設けたスリットパターンな

どと同等の効果を示すこの部分を配向方位制御部と呼ぶ。この配向方位制御部は、後述するごとく二つの液晶層接触面のいずれか一方のみに生じさせることも可能である。従って、二つの液晶層接触面のいずれか一方にのみ配向方位制御部を形成することも、両方の面に形成することも、突起、窪み、電極に設けたスリットパターンなどと組み合わせることも可能である。

なお、本発明において液晶層接触面というときは、単なる基板の面を意味するものではなく、実際に液晶層が接する層の面を意味する。たとえば、フィルタ層を介して基板と液晶層とが積層し、実際には液晶層が基板の表面ではなくフィルタの表面に接する場合には、本発明における液晶層接触面は液晶と接するフィルタ面を意味する。フィルタ面がたとえば親水化加工してあればその加工面を意味する。

フォトリソを介して光を照射した場合、図12A, 12Bに示されるように、光を照射した側の液晶層接触面あるいは対向する側の液晶層接触面のどちらにこの配向方位制御部27が形成されるかは、重合性化合物の種類や濃度、重合開始剤の有無、照射光の波長や強度などにより変化する。図中符号25, 26は電極を表す。

この配向方位制御部が二つの液晶層接触面のどちらに存在しているかは、液晶層の内部を洗浄し、片方の液晶層接触面を新たな部品で構成し、その後新たに液晶を封入した場合に、配向方位制御部の効果が残存しているかどうかで容易に知ることができる。上記の洗浄後の再組み立て後、配向方位制御部の効果が残存していてもある程度低下することが多い。これは洗浄により除去される部分が存在するためと思われる。なお、配向方位制御部がどのような形状であるかは明確ではない。従って、以下の図において、配向方位制御部として示されるものは、実際の形状を反映しているものではない。

上記活性エネルギー線の選択的照射の諸条件は、活性エネルギー線の照射による処理の後における電圧印加時に、液晶層が上記のような所定の液晶分子の配向による遮光パターンを示すように選択することが好ましい。この所定のパターンは実情に応じて適宜選択できるが、好ましい液晶分子の配向による液晶層の遮光パターンとして、格子状パターンまたは十字状のパターンを含んでなるものや、ストライプ状のパターン、屈曲部を有するストライプ状のパターンを挙げることができる。このような所定の液晶分子の配向による液晶層の遮光パターンを得るための活性エネ

ルギー線の選択的照射の諸条件としては、活性エネルギー線の種類、活性エネルギー線強度、活性エネルギー線照射角度、活性エネルギー線照射時間、フォトマスクパターン形状、フォトマスク設置位置等を挙げることができる。

5 活性エネルギー線が紫外線である場合は、選択的活性エネルギー線の照射強度は、 $0.5 \sim 10 \text{ J/cm}^2$ が好ましい。また、全面活性エネルギー線の照射強度は、 $2 \sim 40 \text{ J/cm}^2$ が好ましい。迅速に精度よく所定の傾斜した方位への配向を実現できるからである。

10 フォトマスクの遮光部幅と開口部幅とは、それぞれ  $2 \sim 100 \mu\text{m}$  の範囲にあることが好ましい。本発明に係る適切な方位に傾斜した配向を実現しやすいからである。

活性エネルギー線の照射を、基板面の法線方向に対して傾いた方向から行くと、活性エネルギー線の照射方向に沿って液晶分子が傾斜する性質がある。このことを利用して、上記活性エネルギー線の照射を、基板面の法線方向に対して所定の傾いた方向から行くと液晶分子の傾斜方位の規制がより容易になるため、好ましい場合  
15 がある。所定の傾いた方向は実情に応じて任意に設定することができる。所定の傾いた方向からの活性エネルギー線の照射は、選択的活性エネルギー線照射と全面活性エネルギー線照射とのいずれにおいて行ってもよい。

MVA方式の液晶表示装置において、液晶分子が偏光素子の吸収軸に対して  $45^\circ$  以外の方位に傾斜した場合、その領域は光を透過させないため、透過率を低下させる要因となる。このように、所定の傾いた方向からの活性エネルギー線の照射等  
20 により、光透過率の低下した領域が生じる場合には、その透過率の低下は、図7に示すように、基板の一方21と第一の偏光素子71との間に第一の  $1/4$  波長板72を配置し、基板の他の一方22と第二の偏光素子73との間に第二の  $1/4$  波長板74を配置し、第一の偏光素子71の吸収軸と第一の  $1/4$  波長板72の遅相軸  
25 とが  $45^\circ$  をなし、第二の偏光素子73の吸収軸と第二の  $1/4$  波長板74の遅相軸とが  $45^\circ$  をなし、第一の  $1/4$  波長板72の遅相軸と第二の  $1/4$  波長板74の遅相軸とが互いに直交するように配置すると透過率の低い領域の透過率を向上させることができ（岩本、都甲、飯村、2000年日本液晶学会討論会講演予稿集、PCa02、2000）、結局全体としての透過率の向上を図ることが可能となる。

すなわち、 $1/4$ 波長板を適用することにより、たとえば図4Bの暗い部分に示されるような透過率の低い領域の透過率を向上させることができる。

図7に示した配置の場合、入射光強度を $I_{in}$ 、透過光強度を $I_{out}$ 、液晶層のリタデーションを $R_{LC}$ とすると、以下の関係が成り立つ。すなわち、透過光強度は、

5  $R_{LC}$ のみで決まり液晶分子の傾斜方位には依存しない。

$$I_{out} = 1/2 I_{in} \sin^2 (R_{LC}/2)$$

このようにして、本発明に $1/4$ 波長板を適用することにより、たとえば図4Bに示されるような透過率の低い領域の透過率を向上させることができる。

本発明に係る液晶組成物に使用する重合性化合物としては、特に制限はなく、液晶表示装置において液晶とともに使用される公知のどのような重合性の化合物を使用することもできる。一般的には架橋重合性の化合物が好ましい。ジアクリレート系化合物等を例示することができる。

15 本発明に係る液晶組成物に使用する液晶についても、特に制限はなく、本発明の趣旨に反しない限り、公知のどのような液晶を使用することも可能である。好ましい液晶としては、すでに説明したように、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を例示することができる。

上記のようにして、本発明に係る液晶表示装置は、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等のある従来技術による液晶表示装置と同等またはそれ以上の、高透過率、高速応答、広視野角特性を実現できる。

20 また、本発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、製造プロセスの簡便化が実現でき、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因を排除することができる。

本発明に係る液晶表示装置は、駆動装置等を付設することにより、もつとも典型的には、パーソナルコンピュータのディスプレイやテレビジョン受像器としての液晶表示装置として利用することができるが、液晶の作用により、光線の透過の仕方を制御する機能を必要とするその他のどのような用途にも使用することができることは言うまでもない。たとえば、液晶シャッター、液晶プロジェクタ、調光ガラス、携帯情報端末のディスプレイを例示することができる。

なお、本発明は、水平配向制御膜を用いた場合や、正の誘電率異方性を有する液

晶を用いた場合についても同様に有効であることは言うまでもない。

次に本発明の実施例を詳述する。

#### [実施例 1]

本発明による液晶表示装置の画素構造を示す平面図を図 8 A に示す。マトリクス  
5 状に配置されたゲートバスライン 8 1、データバスライン 8 2 が形成され、ゲート  
バスライン 8 1、データバスライン 8 2 は T F T 素子 8 3 を介して画素電極に接続  
されている。画素電極の中央部には、補助容量電極 8 4 が形成されている。図示し  
ないもう一方の基板上には、いずれも図示されていないが、カラーフィルタ、表示  
領域全面に共通電極が形成されている。

- 10 まず、両基板上に垂直配向制御膜を形成した。電極のパターニングや凹凸部の設  
置、配向制御膜のラビングは実施しなかった。

ついで、両基板をスペーサを介して貼り合わせ、負の誘電率異方性を有するネマ  
ティック液晶にジアクリレート系の重合性化合物を 0.3 重量%の濃度で混合した  
液晶組成物を封入して、液晶表示装置を作製した。

- 15 ついで、図 8 B に示されるフォトマスクを図 8 C に示されるように液晶表示装置  
に積層し、液晶層に電圧が印加されていない状態で、フォトマスクを介して基板面  
に対して選択的に紫外線を  $2 \text{ J} / \text{cm}^2$  照射し、重合性化合物の一部を重合させた。

その後、フォトマスクを取り去り、液晶層に電圧 20 V が印加された状態で基板  
面に対して全面に紫外線を  $4 \text{ J} / \text{cm}^2$  照射し、重合性化合物を重合させた。

- 20 液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置し、液晶  
表示装置と各偏光素子との間に  $1/4$  波長板を一層ずつ配置し、 $1/4$  波長板の遅  
相軸と隣接する偏光素子の吸収軸とが  $45^\circ$  をなし、 $1/4$  波長板の遅相軸が互い  
に直交するように配置した。

#### [実施例 2]

- 25 図 8 A の画素構造に代えて、図 9 A の画素構造を採用し、図 8 B のフォトマスク  
に代えて、図 9 B のフォトマスクを採用し、図 8 C に代えて図 9 C のように積層し  
た以外は、実施例 1 と同様にして、液晶表示装置を作製した。

#### [実施例 3]

図 8 A の画素構造に代えて、図 10 A の画素構造を採用し、図 8 B のフォトマス



クに代えて、図10Bのフォトマスクを採用し、図8Cに代えて図10Cのように積層した以外は、実施例1と同様にして、液晶表示装置を作製した。図10Bに示されるフォトマスクは、遮光部幅と開口部幅とが共に、 $3\mu\text{m}/3\mu\text{m}$ であった。

上記実施例の結果、いずれの場合も、電極のパターニングを採用した従来のMV  
5 A方式に比べ、白色と黒色との切り替え立ち上がり／立ち下がり応答速度が従来の25ミリ秒に比べて20ミリ秒となり、全波長透過率が1.3倍になり、広視野角特性は同等以上であった。すなわち、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等のある従来技術による液晶表示装置と同等またはそれ以上の、高透過率、高速応答、広視野角特性を有する液晶表示装置を実現できた。

- 10 以下の実施例4～8では、実施例1と同様の構成の画素構造の液晶表示装置を形成する。まず、両基板上に垂直配向制御膜を形成する。配向制御膜のラビングは実施しない。両基板間が一定の間隔を保つように貼り合わせ、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶にジアクリレート（重合性化合物）を0.3重量%の濃度で混合した液晶組成物を封入して、液晶表示装置を作製する。この後、各実施例の工  
15 程I、IIまたは1、II、IIIを行う。

なお、実施例4、7、8では電極上にスリットパターンは設けられない。実施例5では片方の電極にスリットパターンが設けられる。実施例6の場合には、どちらか一方の基板上に、配向制御用の突起パターンが設けられる。

#### [実施例4]

- 20 (工程I)

液晶層に電圧が印加されていない状態で、図13に示されるように、フォトマスク24を介して液晶表示装置面に対して選択的に365nmの波長を有する光を2J/cm<sup>2</sup>照射する。フォトマスクは、上述したようにさまざまなパターンが適用可能である。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板（正確には液層接触面）上  
25 におけるフォトマスク24の開口部に対応する位置に配向方位制御部27が形成される。

#### (工程II)

液晶層に電圧6Vが印加された状態で液晶表示装置面に対して全面に365nmの波長を有する光を4J/cm<sup>2</sup>照射する。

液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置し、液晶表示装置と各偏光素子との間に  $1/4$  波長板を一層ずつ配置し、 $1/4$  波長板の遅相軸と隣接する偏光素子の吸収軸とが  $45^\circ$  をなし、 $1/4$  波長板の遅相軸同士が互いに直交するように配置する。

- 5      このようにして、配向方位制御部により、液晶分子の配向を制御することが可能となる。

[実施例 5]

(工程 I)

- 10      液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 14 に示されるように、電極上にスリットパターン 28 が形成された基板の側から、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に  $365\text{ nm}$  の波長を有する光を  $2\text{ J/cm}^2$  照射する。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板（正確には液層接触面）上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

(工程 I I)

- 15      液晶層に電圧  $6\text{ V}$  が印加された状態で液晶表示装置面に対して全面に  $365\text{ nm}$  の波長を有する光を  $4\text{ J/cm}^2$  照射する。液晶表示装置の両側には、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置する。

このようにして、あらかじめ電極に設けてあったスリットパターンと配向方位制御部とにより、液晶分子の配向を制御することが可能となる。

- 20      電極に設けたスリットパターンとフォトマスクのパターンは、上述したようにさまざまなパターンが適用可能であるが、電極に設けたスリットとフォトマスクの開口部とが互い違いになるような構成とするとより効果的である。

[実施例 6]

(工程 I)

- 25      液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 15 に示されるように、突起パターン 29 が形成された基板の側から、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に  $365\text{ nm}$  の波長を有する光を  $2\text{ J/cm}^2$  照射する。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板（正確には液層接触面）上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

## (工程 I I)

液晶層に電圧 6 V が印加された状態で液晶表示装置面に対して全面に 365 nm の波長を有する光を  $4 \text{ J/cm}^2$  照射する。液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置する。

- 5      このようにして、あらかじめ設けてあった突起パターンと配向方位制御部とにより、液晶分子の配向を制御することが可能となる。

あらかじめ設けてある突起パターンとフォトマスクのパターンは、上述したようにさまざまなパターンが適用可能であるが、突起パターンとフォトマスクの開口部とが互い違いになるような構成とするとより効果的である。

## 10      [実施例 7]

## (工程 I)

液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 16 A に示されるように、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に 365 nm の波長を有する光を  $2 \text{ J/cm}^2$  照射する。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板（正確には液層接触面）上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

## (工程 I I)

- 20      液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 16 B に示されるように、工程 I とは逆の側から、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に 365 nm の波長を有する光を  $2 \text{ J/cm}^2$  照射する。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板（正確には液層接触面）上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

## (工程 I I I)

- 25      液晶層に電圧 6 V が印加された状態で液晶表示装置面に対して全面に 365 nm の波長を有する光を  $4 \text{ J/cm}^2$  照射する。液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置する。

工程 I と工程 I I とにより形成された配向方位制御部により、液晶分子の配向を制御する。工程 I において用いるフォトマスクのパターンと工程 I I において用いるフォトマスクのパターンは、上述したようにさまざまなパターンが適用可能であ

るが、それぞれのパターンが互い違いになるような構成とするとより効果的である。

[実施例 8]

(工程 I)

液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 17 A に示されるように、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に 365 nm の波長を有する光を 2 J/cm<sup>2</sup> 照射する (条件 1)。この場合、光を照射した側とは逆の側の基板 (正確には液層接触面) 上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

(工程 I I)

液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 17 B に示されるように、工程 I と同一の側から、フォトマスク 24 を介して液晶表示装置面に対して選択的に 315 nm の波長を有する光を 1 J/cm<sup>2</sup> 照射する (条件 2)。この場合、光を照射した側の基板 (正確には液層接触面) 上におけるフォトマスク 24 の開口部に対応する位置に配向方位制御部 27 が形成される。

(工程 I I I)

液晶層に電圧 6 V が印加された状態で液晶表示装置面に対して全面に 365 nm の波長を有する光を 4 J/cm<sup>2</sup> 照射する。液晶表示装置の両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置する。

工程 I と工程 I I における光の照射条件を異ならせることにより、異なる液層接触面に配向方位制御部 27 が形成させるようにすることが可能である。工程 I と工程 I I とにより形成された配向方位制御部 27 により、液晶分子の配向を制御する。工程 I において用いるフォトマスクのパターンと工程 I I において用いるフォトマスクのパターンは、上述したようにさまざまなパターンが適用可能であるが、それぞれのパターンが互い違いになるような構成とするとより効果的である。

産業上の利用可能性

本発明によれば、液晶表示装置の高透過率化、高速応答化、広視野角化を実現することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 一対の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一対の電極とが挟持された液晶表示装置において、

- 5      当該液晶層が、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する、  
液晶表示装置。

2. 一対の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧  
10      を印加するための一対の電極とが挟持された液晶表示装置において、

        当該液晶層が、電圧無印加状態で活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、  
液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する、  
液晶表示装置。

- 15      3. 前記液晶層が、活性エネルギー線の選択的照射後、電圧印加状態で基板  
の全面に活性エネルギー線を照射して重合させてなる部分を有する、請求の範囲第  
1 項または第 2 項に記載の液晶表示装置。

4. 前記二つの活性エネルギー線の照射のうちの少なくともいずれかが  
20      、基板面の法線方向に対して傾いた方向からされたものである、請求の範囲第 3 項  
に記載の液晶表示装置。

5.      前記活性エネルギー線の照射後における電圧印加時に、当該液晶層が  
所定の液晶の配向による遮光パターンを示す、請求の範囲第 1 ～ 4 項のいずれかに  
25      記載の液晶表示装置。

6.      前記所定の液晶の配向による遮光パターンが格子状パターン、十字状  
のパターン、ストライプ状のパターンおよび屈曲部を有するストライプ状のパター  
ンからなる群から選ばれた少なくとも一つのパターンを含む、請求の範囲第 5 項に

記載の液晶表示装置。

7. 液晶層が接する面（液晶層接触面）の片方または両方に、選択的活性エネルギー線照射によって生じる重合済み液晶組成物による配向方位制御効果を示す部位（配向方位制御部）を有する、請求の範囲第1～6項のいずれかに記載の液晶表示装置。

8. 液晶層が接する面（液晶層接触面）上に突起、窪み及び電極に設けたスリットパターンの内の少なくとも一種類を含む、請求の範囲第7項に記載の液晶表示装置。

9. 前記液晶が負の誘電率異方性を有し、前記活性エネルギー線の照射後における電圧無印加時には基板面に対して垂直方向に配向する、請求の範囲第1～8項のいずれかに記載の液晶表示装置。

15

10. 前記一对の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子が配置され、

前記基板の一方と第一の偏光素子との間に第一の1/4波長板が配置され、

前記基板の他の一方と第二の偏光素子との間に第二の1/4波長板が配置され、

- 20 第一の偏光素子の吸収軸と第一の1/4波長板の遅相軸とが45°をなし、第二の偏光素子の吸収軸と第二の1/4波長板の遅相軸とが45°をなし、第一の1/4波長板と第二の1/4波長板の遅相軸とが互いに直交している、請求の範囲第1～9項のいずれかに記載の液晶表示装置。

- 25 11. 一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側にあつて液晶に電圧を印加するための一对の電極とを配置する液晶表示装置の製造方法において、

当該液晶層を、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物から形成し、

電圧無印加状態で、活性エネルギー線を選択的に基板面に照射して、当該重合性化合物の一部を重合させ、

ついで、電圧印加状態で基板の全面に活性エネルギー線を照射して当該重合性化合物を重合させる、  
液晶表示装置の製造方法。

5           1 2. 前記活性エネルギー線の選択的照射にフォトマスクを使用する、請求の範囲第 1 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

1 3. 前記フォトマスクの遮光部幅と開口部幅とが、それぞれ 2 ～ 1 0 0  $\mu$  m の範囲にある、請求の範囲第 1 2 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

1 4. 前記活性エネルギー線が紫外線である、請求の範囲第 1 1 ～ 1 3 項のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

1 5. 前記活性エネルギー線の照射を、活性エネルギー線の照射後の電圧  
15 印加時に、前記液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すように行う、請求の範囲第 1 1 ～ 1 4 項のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

1 6. 前記二つの活性エネルギー線の照射のうちの少なくともいずれか一つを、基板面の法線方向に対して傾いた方向からする、請求の範囲第 1 1 ～ 1 5 項  
20 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

1 7. 液晶層が接する面（液晶層接触面）の片方または両方に、選択的活性エネルギー線照射によって生じる重合済み液晶組成物による配向方位制御効果を示す部位（配向方位制御部）を生じるように、前記電圧無印加状態での活性エネルギー線照射を行う、請求の範囲第 1 1 ～ 1 6 項のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。  
25

1 8. 液晶層が接する面（液晶層接触面）上に突起、窪み及び電極に設けたスリットパターンの中の少なくとも一種類を設けることを含む、請求の範囲第 1

1 ～ 17 項のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。



1

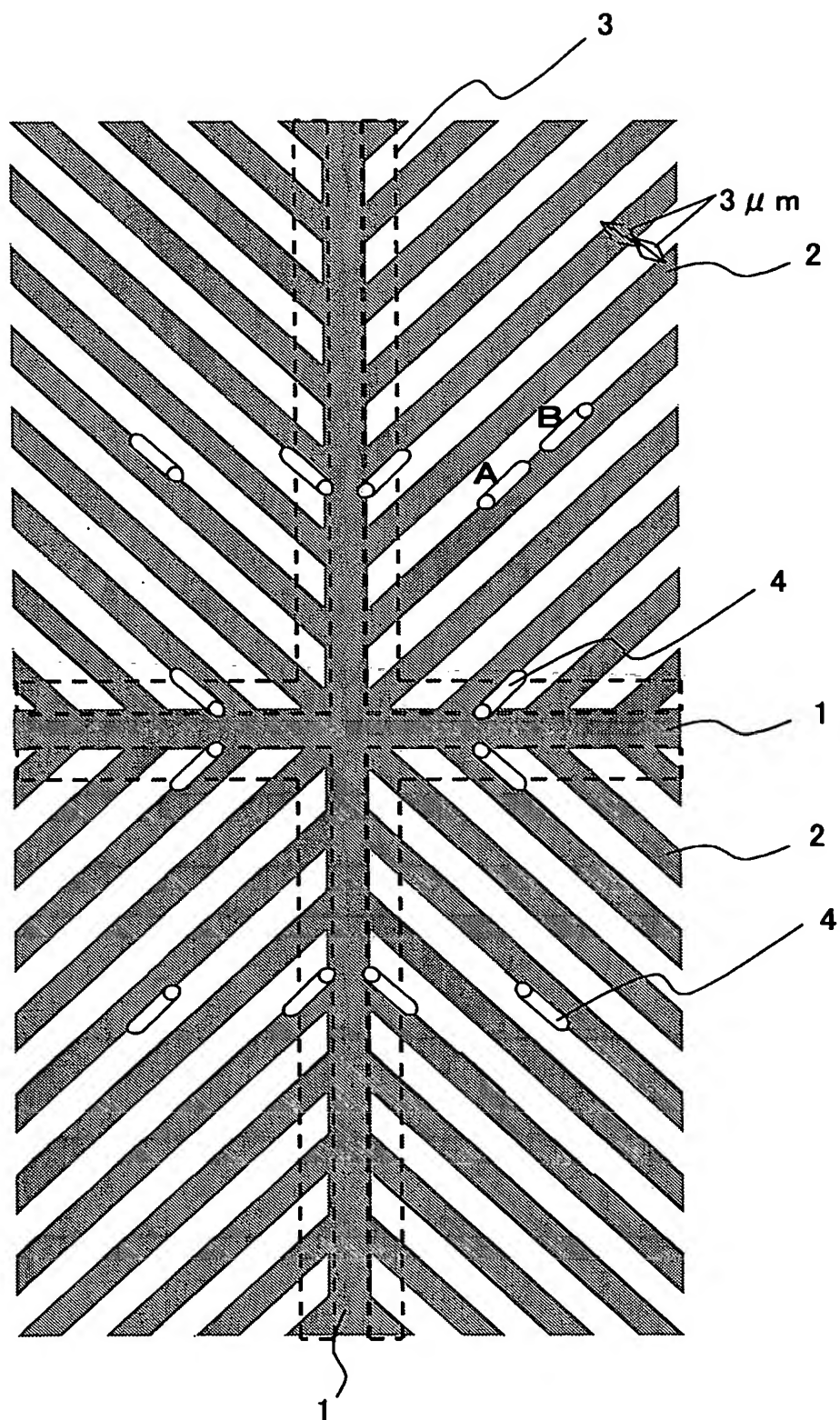


図 2A

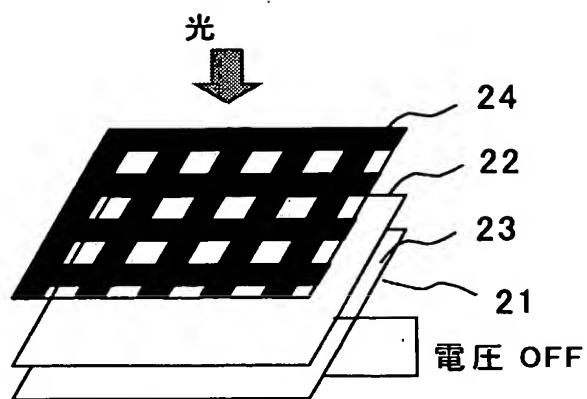


図 2B

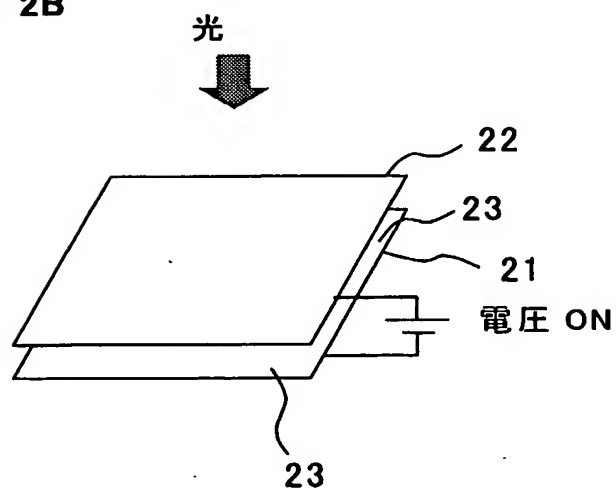


図 3A

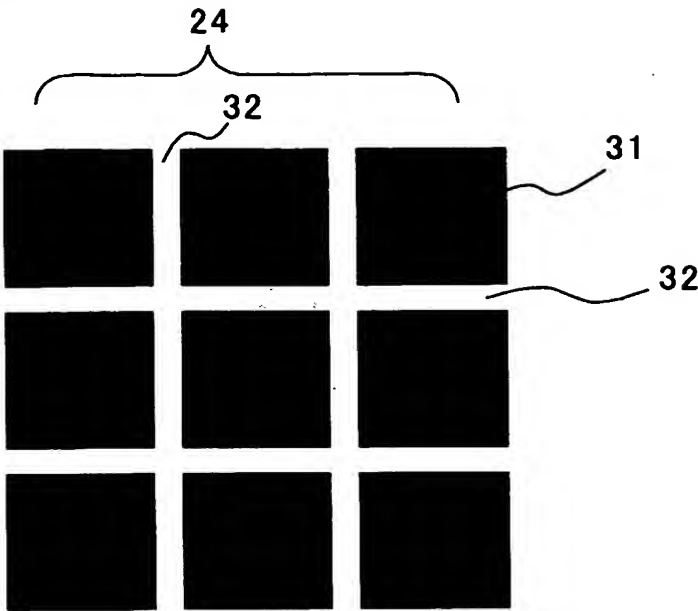


図 3B

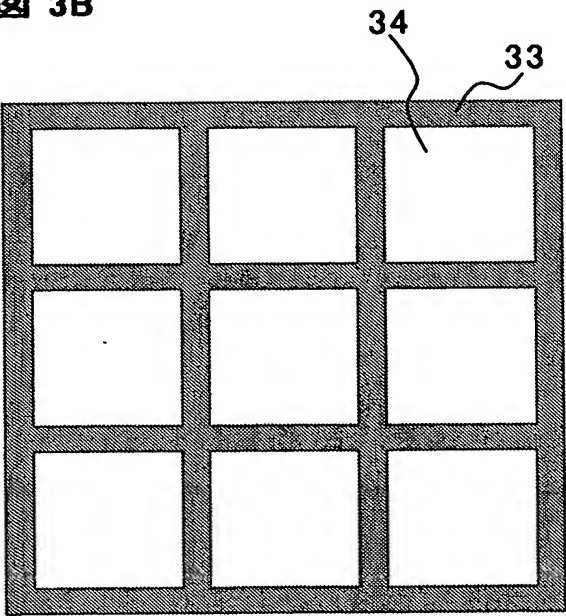


図 3C

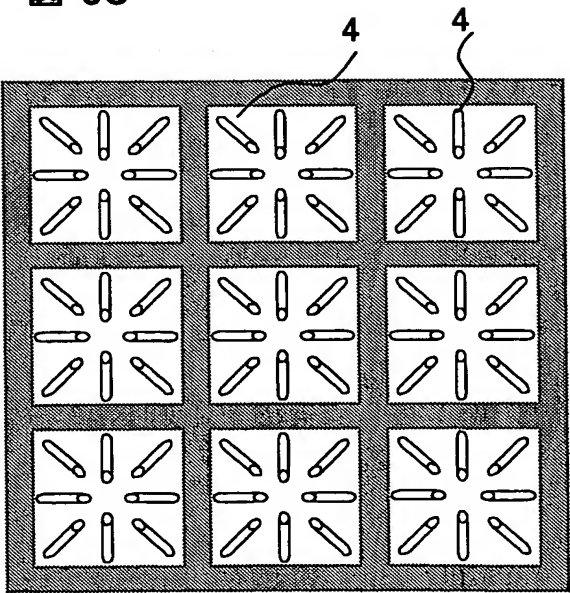


図 4A

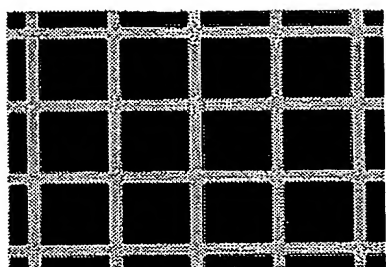


図 4B

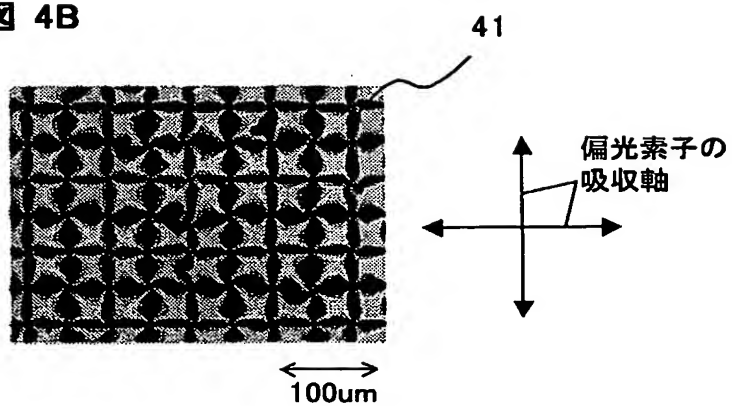


図 5

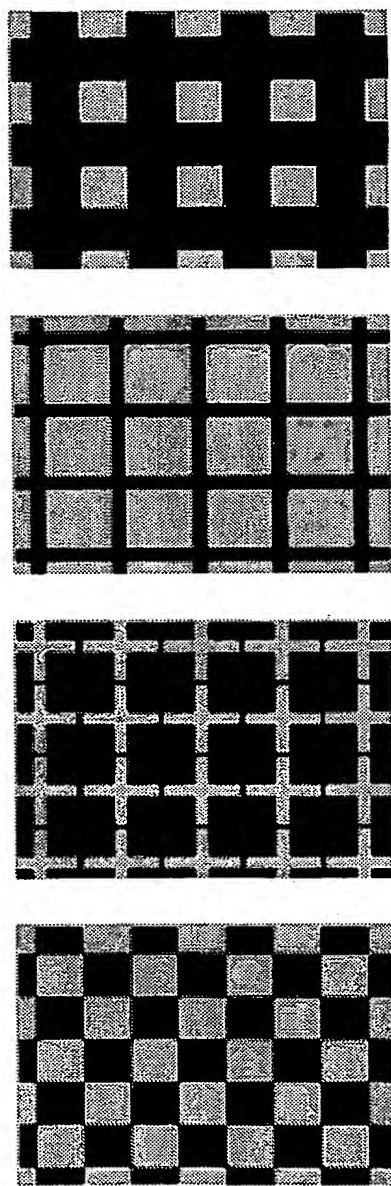


図 6

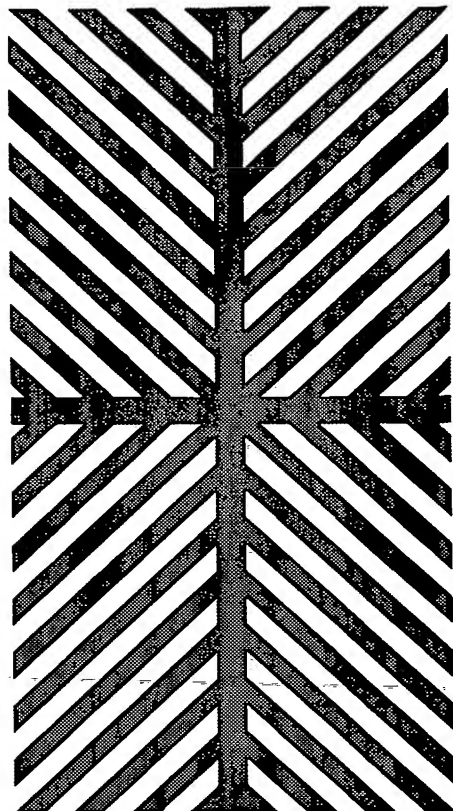


図 7

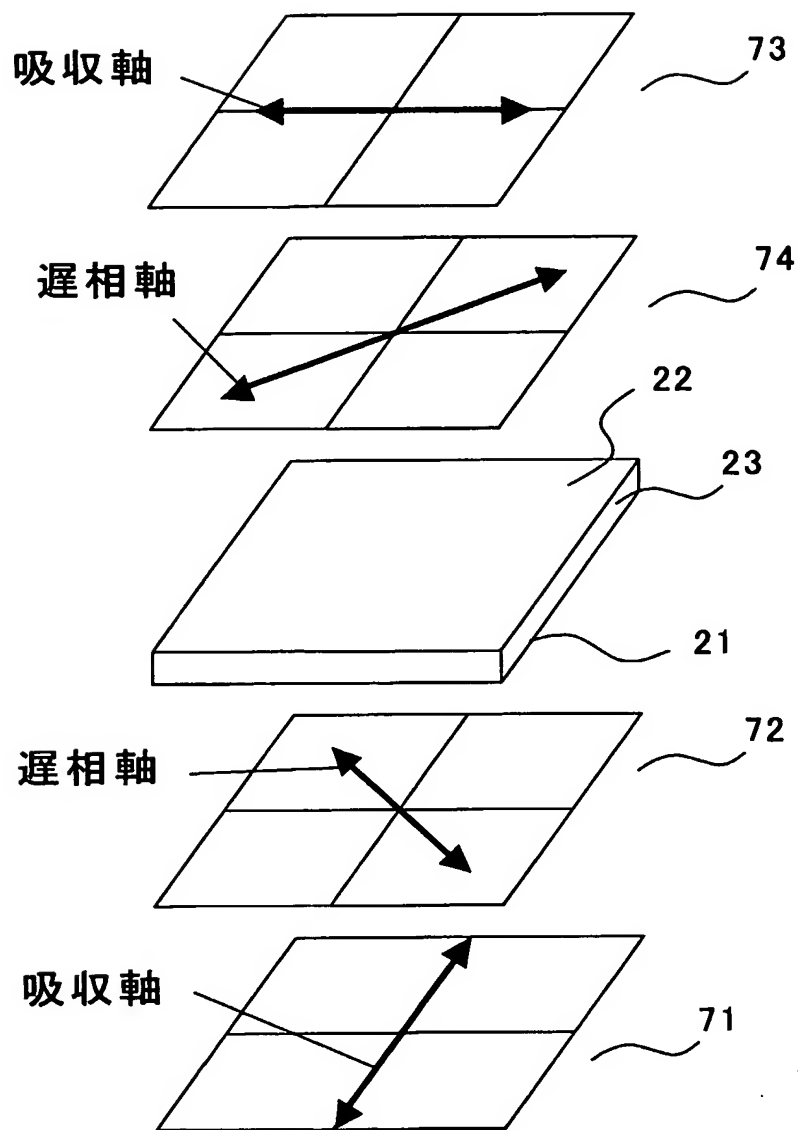


図 8A

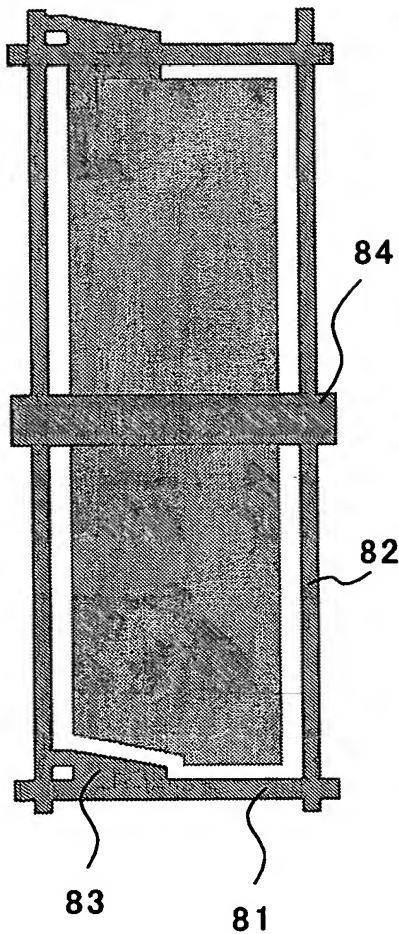


図 8B

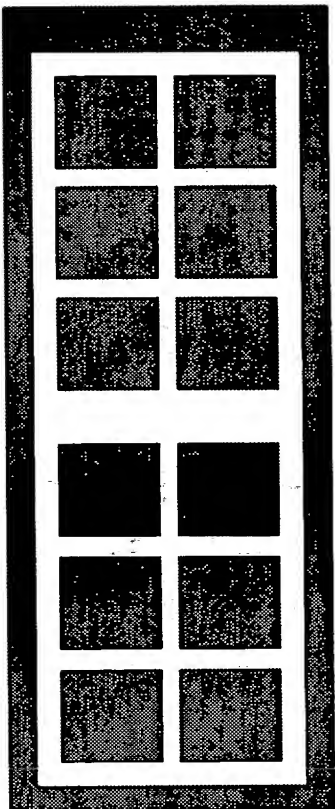


図 8C

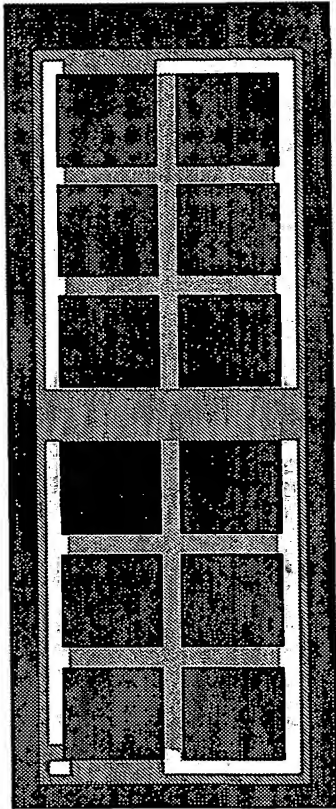




図 9A

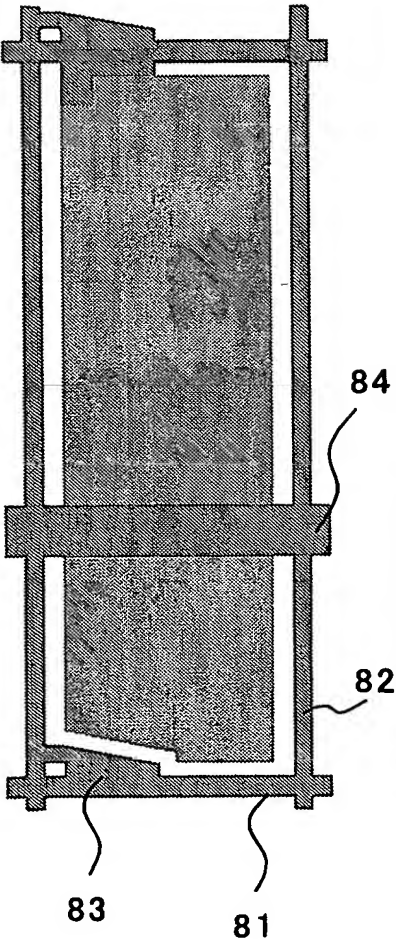


図 9B

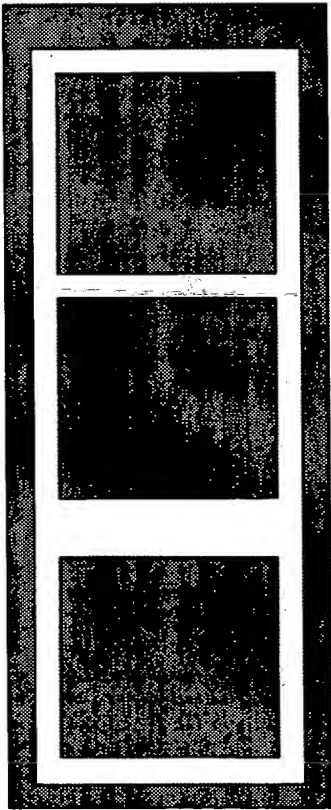


図 9C

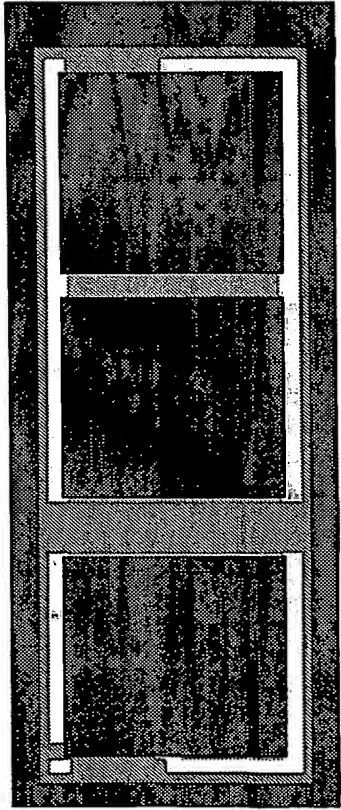


図 10A

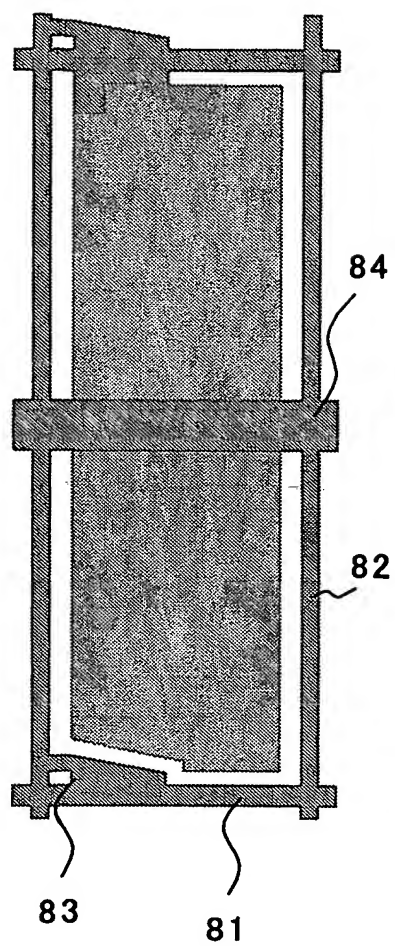


図 10B

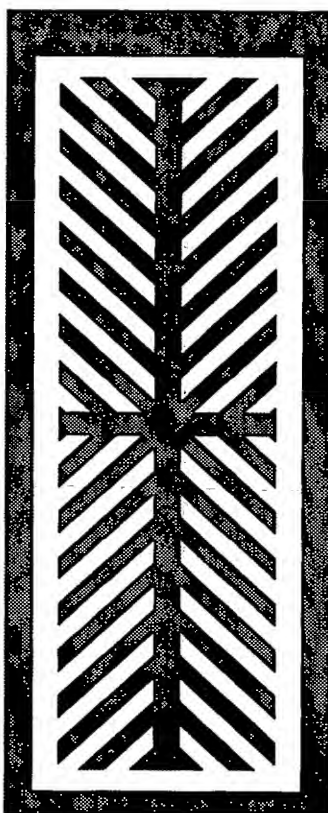


図 10C

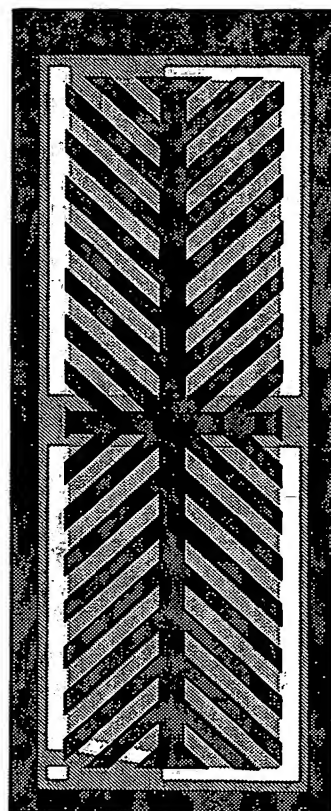


図11A

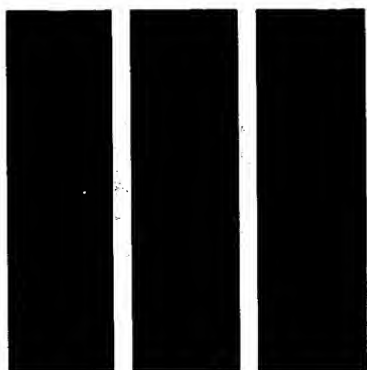


図11B



図11C

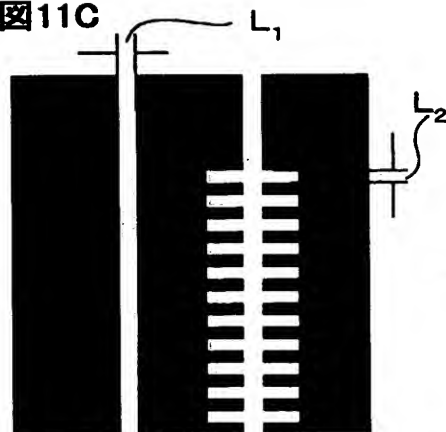


図11D

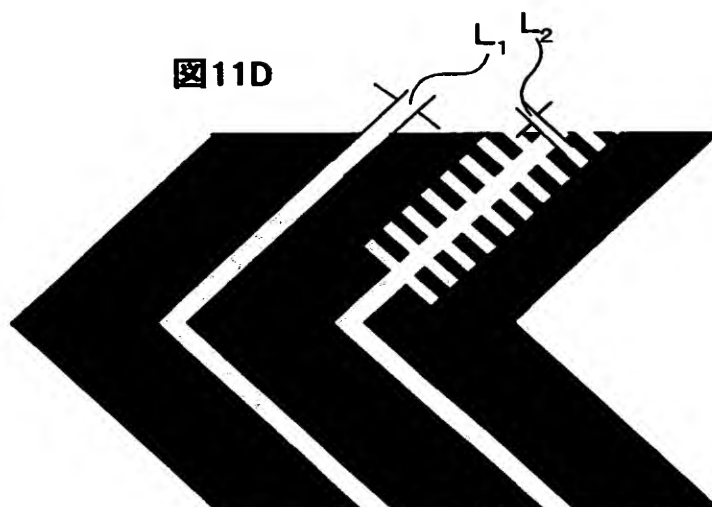


図12A

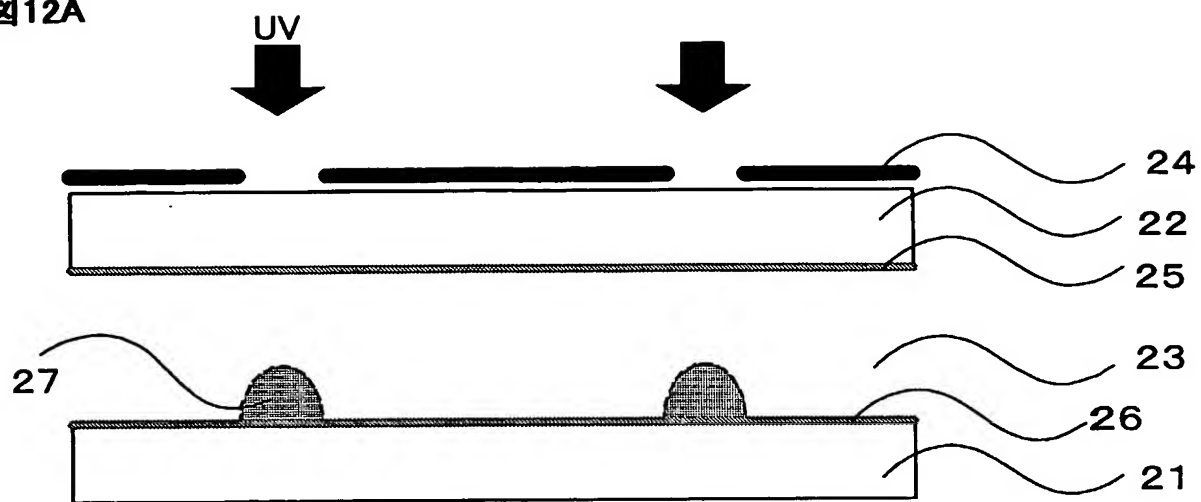
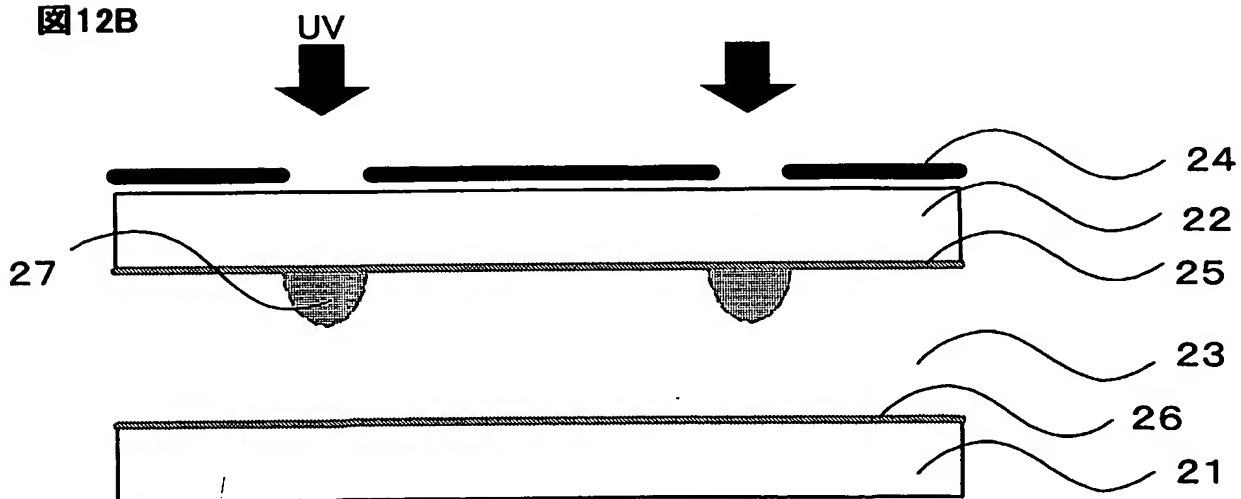


図12B



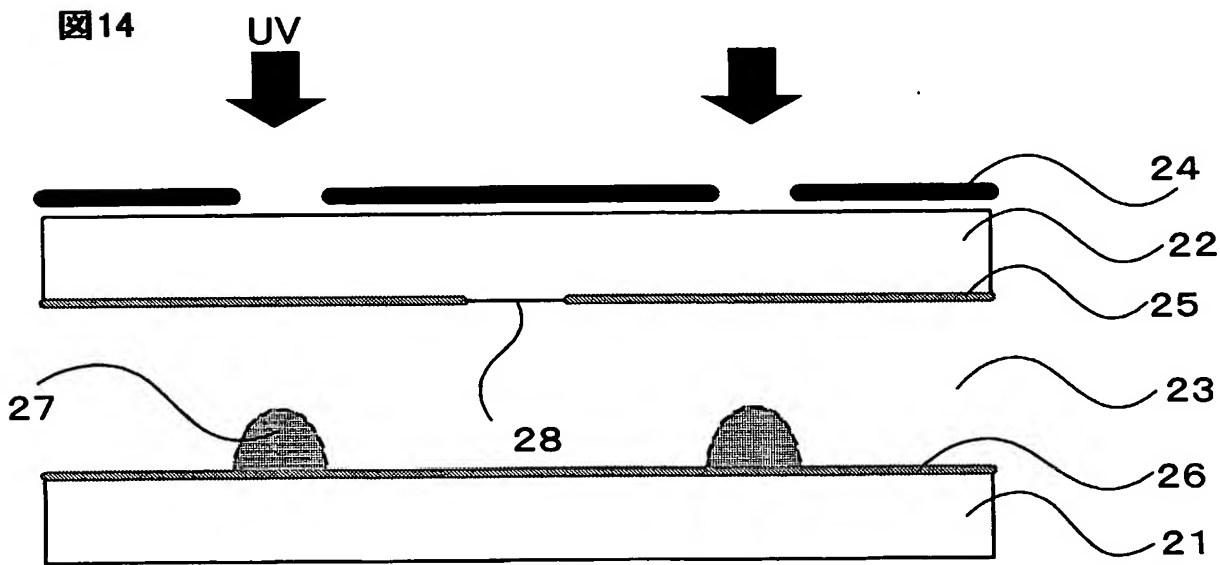
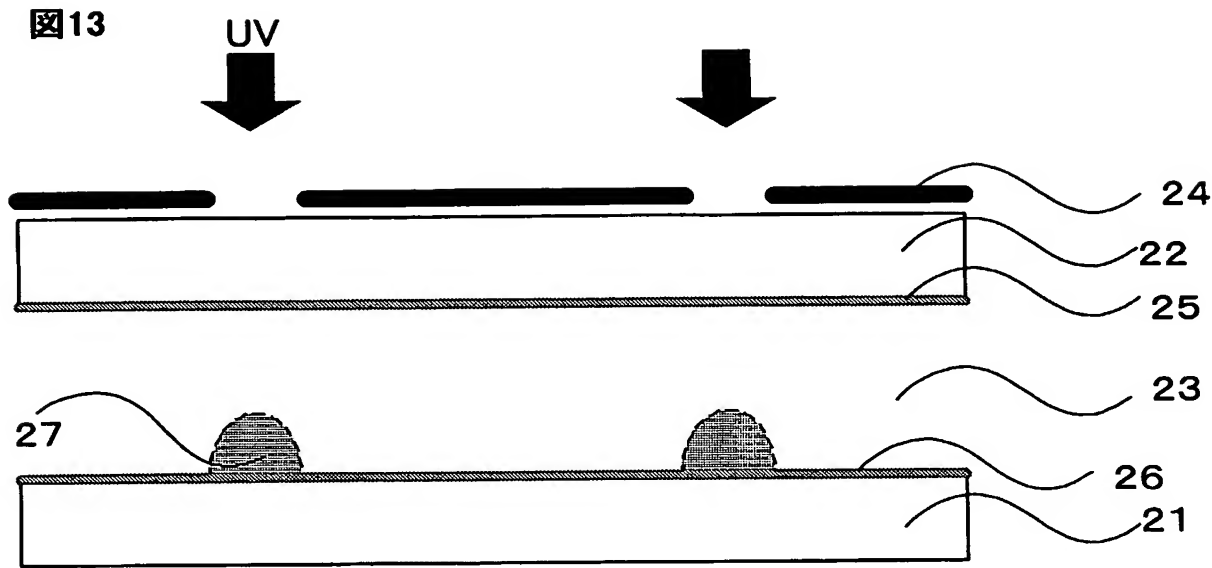
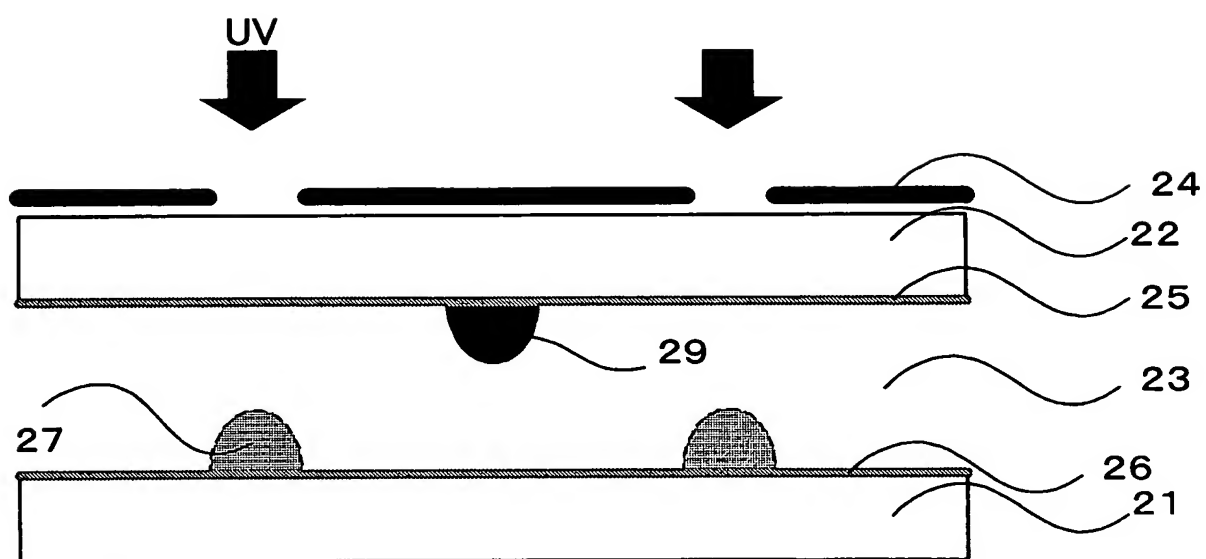


図15



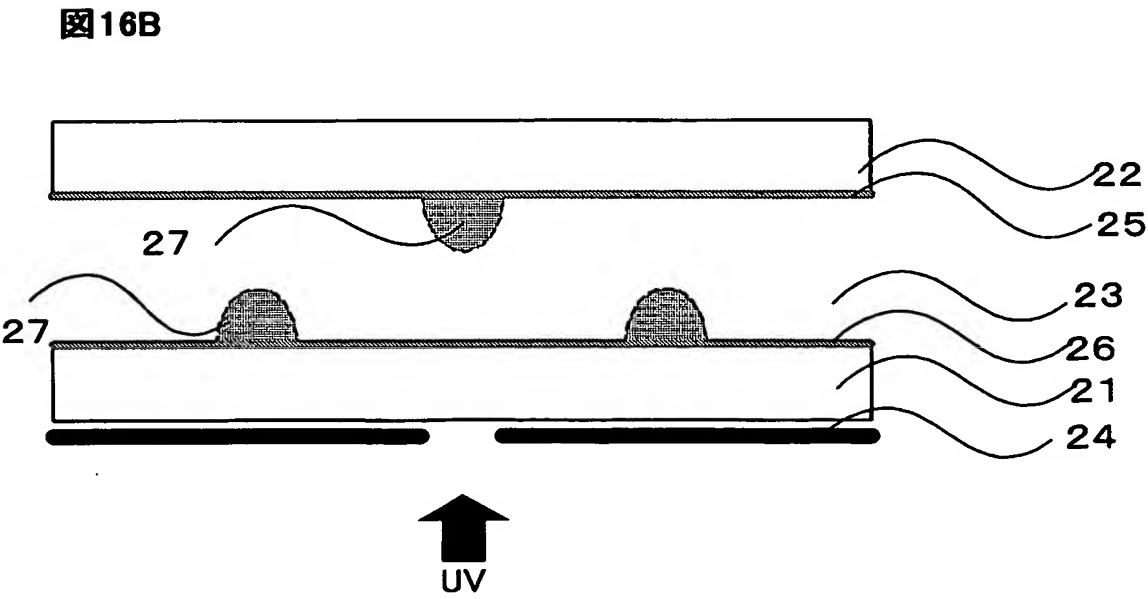
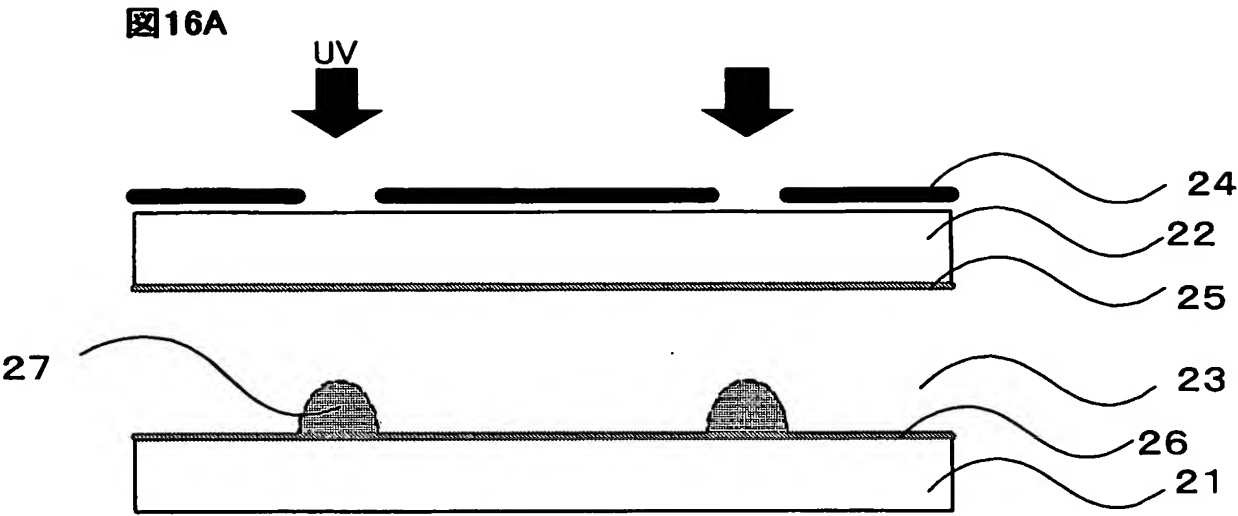


図17A

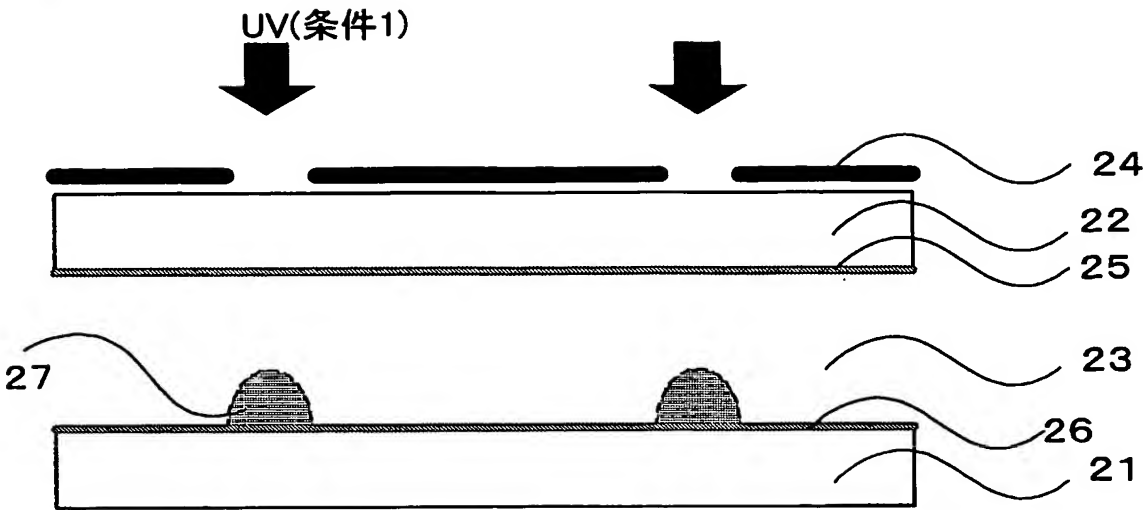
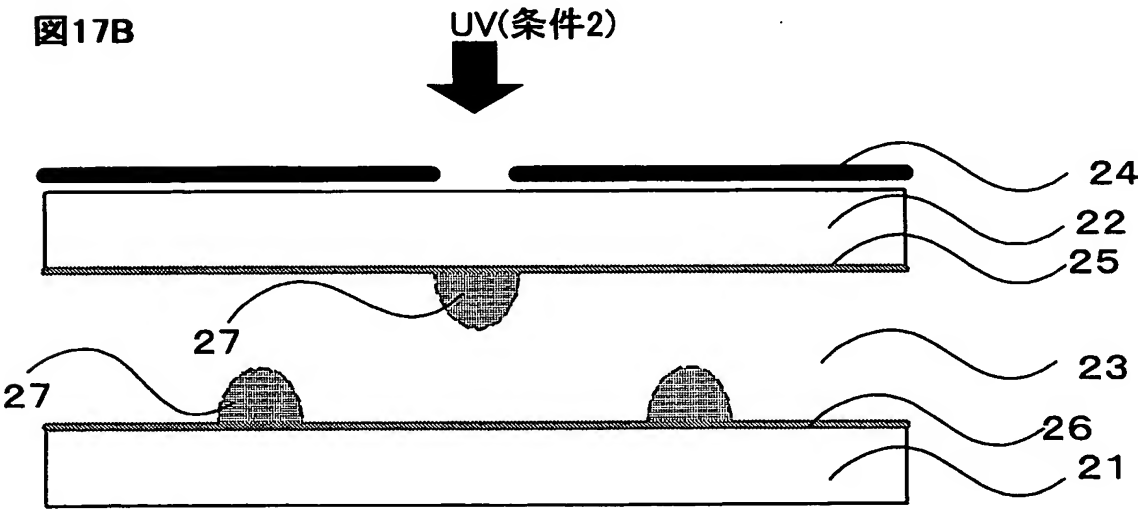


図17B





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003819

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/1334, G02F1/1337

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/1334, G02F1/1337

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-281947 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 October, 1994 (07.10.94), Full text; all drawings	1-2
Y	Full text; all drawings	3, 5-15, 17-18
A	Full text; all drawings (Family: none)	4, 16
X	JP 6-301015 A (Sharp Corp.), 28 October, 1994 (28.10.94), Full text; all drawings	1-2
Y	Full text; all drawings	3, 5-15, 17-18
A	Full text; all drawings & EP 568355 A2 & US 5473450 A	4, 16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
30 April, 2004 (30.04.04)Date of mailing of the international search report  
18 May, 2004 (18.05.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003819

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-357830 A (Fujitsu Ltd.), 13 December, 2002 (13.12.02), Full text; all drawings & US 2003/0048401 A1	3, 5-15, 17-18
Y	JP 2001-343653 A (Sharp Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	10
A	JP 3-111818 A (Hitachi, Ltd.), 13 May, 1991 (13.05.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 7-120728 A (Sharp Corp.), 12 May, 1995 (12.05.95), Full text; all drawings & EP 634685 A2 & US 5627665 A & US 5706109 A	1-18
A	JP 8-211366 A (Sharp Corp.), 20 August, 1996 (20.08.96), Full text; all drawings & US 5790218 A & US 5936690 A	1-18
A	JP 8-334786 A (Casio Computer Co., Ltd.), 17 December, 1996 (17.12.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2002-23199 A (Fujitsu Ltd.), 23 January, 2002 (23.01.02), Full text; all drawings & EP 1170626 A2 & US 2002/0021401 A1	1-18

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1334、G02F1/1337

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1334、G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 6-281947 A (松下電器産業株式会社) 07.10.1994 全文, 全図 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2 3, 5-15, 17-18 4, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.04.2004

国際調査報告の発送日

18.5.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山口 裕之

2 X

2913

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 6-301015 A (シャープ株式会社) 28. 10. 1994 全文, 全図 全文, 全図 全文, 全図 & EP 568355 A2 & US 5473450 A	1-2 3, 5-15, 17-18 4, 16
Y	JP 2002-357830 A (富士通株式会社) 13. 12. 2002, 全文, 全図 & US 2003/0048401 A1	3, 5-15, 17-18
Y	JP 2001-343653 A (シャープ株式会社) 14. 12. 2001, 全文, 全図 (ファミリーなし)	10
A	JP 3-111818 A (株式会社日立製作所) 13. 05. 1991, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 7-120728 A (シャープ株式会社) 12. 05. 1995, 全文, 全図 & EP 634685 A2 & US 5627665 A & US 5706109 A	1-18
A	JP 8-211366 A (シャープ株式会社) 20. 08. 1996, 全文, 全図 & US 5790218 A & US 5936690 A	1-18
A	JP 8-334786 A (カシオ計算機株式会社) 17. 12. 1996, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2002-23199 A (富士通株式会社) 23. 01. 2002, 全文, 全図 & EP 1170626 A2 & US 2002/0021401 A1	1-18